

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-225964

(43)Date of publication of application : 02.09.1997

(51)Int.Cl.

B29C 45/18
B29C 45/76

(21)Application number : 08-060114

(71)Applicant : MEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 22.02.1996

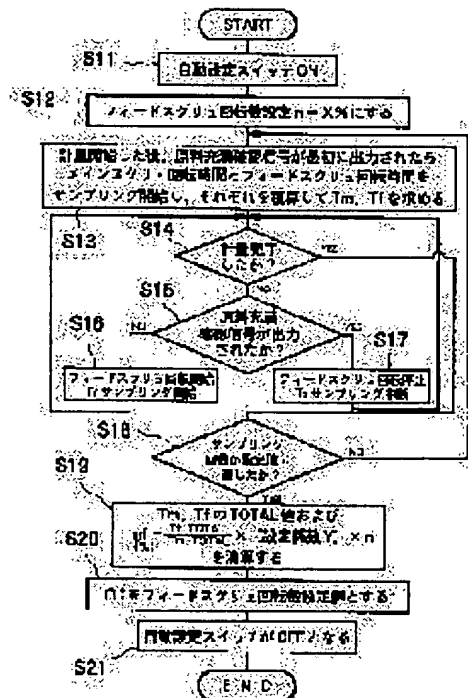
(72)Inventor : HONJO YUTAKA
OKADO SHOJI
SHIMADA NAONOBU

(54) INJECTION MOLDING MACHINE CAPABLE OF AUTOMATICALLY SETTING MATERIAL-FEED AMOUNT AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To set a suitable feed amount of a material to a heating cylinder of a molding machine irrespective of a kind of the material.

SOLUTION: A feed screw rotational frequency is set at $n=X\%$ (S12). It is rotated by driving, and a material is fed to a heating cylinder. A main screw is rotated by driving, the material fed in the heating cylinder is conveyed to in front of the heating cylinder while it is plasticized. After the main screw is retreated to start weighing, when material filling confirmation signal is outputted in the first place, drive times of the main screw and the feed screw are started to be sampled to obtain T_m , T_f by integrating (S13). A ratio of total values of driving times T_m and T_f is multiplied by a set factor Y and a rotational frequency (n) of the feed screw to operate a rotational set value nf of the feed screw (S19). The nf is made a rotational frequency set value of the feed screw (S20).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2906033

[Date of registration] 02.04.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-225964

(43) 公開日 平成9年(1997)9月2日

(51) Int. Cl.⁶B 2 9 C 45/18
45/76

識別記号

庁内整理番号

P I

B 2 9 C 45/18
45/76

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 9 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平3-60114

(22) 出願日 平成8年(1996)2月22日

(71) 出願人 000155159

株式会社名機製作所

愛知県大府市北崎町大根2番地

(72) 発明者 本荘 豊

愛知県大府市北崎町大根2番地 株式会社
名機製作所内

(72) 発明者 岡戸 章二

愛知県大府市北崎町大根2番地 株式会社
名機製作所内

(72) 発明者 島田 尚宣

愛知県大府市北崎町大根2番地 株式会社
名機製作所内

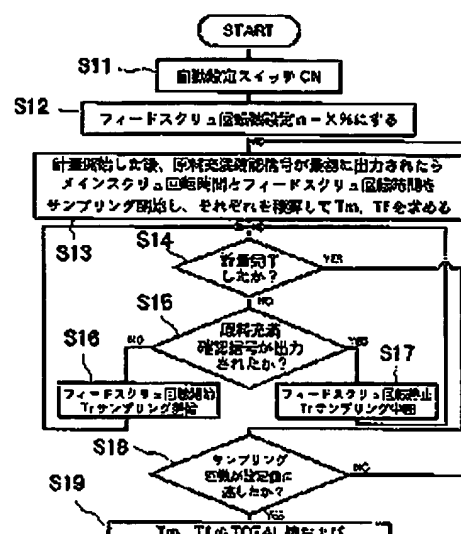
(74) 代理人 弁理士 尊 経夫 (外2名)

(54) 【発明の名称】 原料供給量の自動設定が可能な射出成形機およびその方法

(57) 【要約】

【課題】 原料の種類にかかわらず成形機の加熱筒に原料を適正な供給量を設定する。

【解決手段】 フィードスクリュを回転数 $n = X\%$ に設定し (S12)、回転駆動させて加熱筒に原料を供給し、メインスクリュを回転駆動させて加熱筒内に供給された原料を可塑性しながら加熱筒の前方に搬送し、メインスクリュが後退して計量を開始した後、原料充填確認信号が最初に出力されたら、メインスクリュとフィードスクリュの駆動時間のサンプリングを開始し、積算して T_m 、 T_f を求める (S13)。駆動時間 T_m と T_f の合計値の比に設定係数 Y とフィードスクリュの回転数 n とを乗じてフィードスクリュの回転数設定値を n_f を演算し (S19)、 n_f をフィードスクリュの回転数設定値にする (S19)。



(2)

特開平9-225964

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 加熱筒内に嵌挿されたメインスクリュと、該メインスクリュを軸回りに回転駆動する回転駆動手段と、メインスクリュを軸方向に駆動する射出駆動手段とを備えた射出機構と、

フィードシリンダと、該フィードシリンダ内に嵌挿されたフィードスクリュと、フィードスクリュを速度調節可能に回転駆動する回転駆動手段とを備え、前記射出機構に原料を供給するための原料供給装置と、

加熱筒の原料供給口内の原料が設定された所定の上限値および下限値のレベルに達したことを検知するレベルセンサと、

加熱筒内の原料のレベルが上限値よりも所定時間以上連続して高くなったことを検出した場合には原料充填確認信号を出力してフィードスクリュの回転駆動を停止させ、原料のレベルが設定された所定の下限値よりも低くなったことを検出した場合にはフィードスクリュを回転駆動させ、さらに、メインスクリュと原料供給装置の駆動量をサンプリングし、該サンプリングされた駆動に基づいて原料の供給量を設定するための演算を行い、該演算の結果によってフィードスクリュの回転を設定・制御する制御装置とを備えてなる原料供給量の自動設定が可能な射出成形機。

【請求項2】 レベルセンサは、加熱筒の原料供給口の上方にメインスクリュを望むように、フィードスクリュの軸を回避して原料の落下側とは反対側に設けられた反射型レベルセンサであることを特徴とする請求項1に記載の原料供給量の自動設定が可能な射出成形機。

【請求項3】 レベルセンサは、加熱筒の原料供給口の後方の原料のレベルを検知するよう設定されたことを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載の原料供給量の自動設定が可能な射出成形機。

【請求項4】 レベルセンサは、上限値を検出するための1接点検出型であって、下限値がヒステリシスによるリセットに基づき検知する反射型レベルセンサであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の原料供給量の自動設定が可能な射出成形機。

【請求項5】 制御装置は、メインスクリュおよびフィードスクリュの駆動量をサンプリングするための要素として、それぞれの駆動時間を計時するためのタイマを有

2

て、

原料供給装置を最大出力に対して所定の割合で駆動すると共に、加熱筒の原料供給口内の原料のレベルを検知し、加熱筒内に原料を充填させて原料のレベルが設定された所定の上限値よりも所定時間以上連続して高くなったことを検出した場合には原料充填確認信号を出力して原料供給装置の駆動を停止し、原料のレベルが設定された所定の下限値よりも低くなったことを検出した場合には原料供給装置を駆動し、最初の原料充填確認信号の出力から所定のサンプリング回数が完了するまでのメインスクリュと原料供給装置の駆動量をサンプリングし、該サンプリングされたメインスクリュおよび原料供給装置の駆動量と、前記原料供給装置の最大出力に対する駆動の割合と、加熱筒内の原料の充填に対する設定係数とに基づいて原料の供給量を設定するための演算を行うことを特徴とする射出成形機の原料供給量自動設定方法。

【請求項7】 原料の供給量を設定するための演算は、サンプリングされたメインスクリュと原料供給装置の駆動量の比を求め、該求められた比に、原料供給装置の最大出力に対する駆動の割合と、加熱筒内の原料の充填に対する設定係数とを乗じることを特徴とする請求項6に記載の射出成形機の原料供給量自動設定方法。

【請求項8】 原料のレベルが所定の上限値よりも所定時間以上連続して高くなったことを最初に検出してからサンプリングが完了するまでのメインスクリュおよび原料供給装置の駆動量をサンプリングする要素は、それぞれの駆動時間であることを特徴とする請求項6または7のいずれかに記載の射出成形機の原料供給量自動設定方法。

【請求項9】 加熱筒内の原料の充填に対する設定係数は、0.85乃至0.95の範囲内における数値であることを特徴とする請求項6乃至8のいずれかに記載の射出成形機の原料供給量自動設定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、原料供給量の自動設定が可能な射出成形機およびその方法に関し、特に、原料供給装置によって原料を射出機構に供給する射出成形機において、原料の種類を問わず射出機構に供給する原料の適正な量を設定するための、原料供給量の自動設定が

(3)

特開平9-225964

3

4

に嵌挿されたフィードスクリュと、フィードスクリュを回転駆動する回転駆動手段とを備えており、フィードスクリュを回転駆動することにより、原料を貯留したホッパからフィードシリンダ内を搬送して追給通路を介して加熱筒に供給する。

【0003】ところで、原料供給装置により加熱筒内への原料の供給を制御する場合において、原料供給量が不足する場合にあっては、メインスクリュの回転数に見合った可塑化量が得られないので、成形サイクルが延びてロスが生じると共に、メインスクリュの後退が一旦停止するサージ現象が起こることがあり、成形品に焼け、バリ等の不良が発生する原因となる。逆に、原料供給量が過多の場合にあっては、メインスクリュの回転トルクが高くなり、回転不能になる場合もある。また、原料がメインスクリュと原料落下口に充満するため、原料の可塑化時に発生するガス等の脱気を阻害し、成形品の表面が曇ったりシルバーストリーク等の不良が発生する原因となる。また、水分やガスの巻き込みにより成形品の強度低下を招く等、物性不良の原因ともなる。また、何らかの理由で加熱筒内の可塑化された原料が消費されない場合にも、原料供給量が結果として過多となり、上述したと同様の不具合が発生する。

【0004】このような原料供給量の過多を防止するための従来の原料供給装置として、実公平4-36254号公報（以下、従来技術1という）に開示されているように、成形機の原料供給口と連絡する原料供給通路に原料の蓄積量を検知するためのレベル検出手段を設け、所定のレベルの原料が溜った場合、レベル検出手段から信号が発せられ、原料の供給を停止するべくフィードスクリュの回転を停止させるものが知られている。

【0005】また、スクリュにおける原料の搬送不良を監視し、異常を回避すべく原料の供給を停止させるものとして、登録実用新案第3012320号公報（以下、従来技術2という）に開示されているように、原料落下口上方の、フィードスクリュを嵌挿するシリンダの上面に、メインスクリュを望むように反射型レベル検出器を配置し、この反射型レベル検出器により検出された原料のレベルがタイマの設定時間中連続してレベル設定器で予め定めた設定値よりも高い場合にフィードスクリュの回転指令をOFFとするものが知られている。

（以下、従来技術4という）に開示された射出成形機が知られている。この従来技術4は、フィードスクリュの単位回転当りの原料落下量、フィードスクリュの回転数、メインスクリュの回転数および単位回転当りの原料送り量を制御データとして設定し、これらの制御データに基づいてメインスクリュの回転数に対応したフィードスクリュの回転数を演算し、フィードスクリュの回転を制御するものである。

【0008】

10 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の従来技術1および2にあっては、原料が所定のレベルに達したことを検知して単に加熱筒への原料の供給を停止させることにより、原料のオーバーフローを防止するものである。

【0009】また、上述の従来技術3にあっては、供給通路内に滞留する原料のレベルを検知して計量フィーダーを停転させる、すなわちON・OFF駆動させるものであり、計量フィーダー自体による適正な原料の供給量を設定することができるものではなかった。

20 【0010】さらに、上述の従来技術4にあっては、メインスクリュとフィードスクリュとのそれぞれについて、一回転当たりの原料供給量を、使用する原料毎に係数として設定入力する必要があり、また演算する内容が複雑であるという問題があった。加えて、何らかの理由で加熱筒内の可塑化された原料が消費されず、原料供給量が結果として過多となった場合に、演算によって設定された原料の供給量を修正する必要があるという問題があった。

30 【0011】さらにまた、上述の従来技術1、3および4にあっては、成形機の原料供給口と連絡する原料供給通路に原料のレベルを検知するための検出器が設けられているために、スクリュ直近の原料のレベルを検出することができず、しかも、検出器から検出された信号に基づいて直ちに原料の供給を制御するために、原料のレベルを正確に検知することができず、その制御が安定しないという問題があった。

40 【0012】本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、原料の種類にかかわらず射出成形機の加熱筒に適正な原料供給量を設定することができる原料供給量の自動設定が可能な射出成形機およびその方法を提供すること

(4)

特開平9-225964

5

動手段とを備え、前記射出機に原料を供給するための原料供給装置と、加熱筒の原料供給口内の原料が設定された所定の上限値および下限値のレベルに達したことを検知するレベルセンサと、加熱筒内の原料のレベルが上限値よりも所定時間以上連続して高くなったことを検出した場合には原料充満確認信号を出力してフィードスクリュの回転駆動を停止させ、原料のレベルが設定された所定の下限値よりも低くなったことを検出した場合にはフィードスクリュを回転駆動させ、さらに、メインスクリュと原料供給装置の駆動量をサンプリングし、該サンプリングされた駆動に基づいて原料の供給量を設定するための演算を行い、該演算の結果によってフィードスクリュの回転を設定・制御する制御装置とを備えたことにある。

【0014】請求項2の原料供給量の自動設定が可能な射出成形機に係る発明は、上記目的を達成するため、請求項1に記載の原料供給量の自動設定が可能な射出成形機において、レベルセンサは、加熱筒の原料供給口の上方にメインスクリュを望むように、フィードスクリュの軸を回避して原料の落下側とは反対側に設けられた反射型レベルセンサであることを特徴とするものである。

【0015】請求項3の成形機の原料供給量の自動設定が可能な射出成形機に係る発明は、上記目的を達成するため、請求項1または2のいずれかに記載の原料供給量の自動設定が可能な射出成形機において、レベルセンサは、加熱筒の原料供給口の後方の原料のレベルを検知するよう設定されたことを特徴とするものである。

【0016】請求項4の成形機の原料供給量の自動設定が可能な射出成形機に係る発明は、上記目的を達成するため、請求項1乃至3のいずれかに記載の成形機の原料供給量の自動設定が可能な射出成形機において、レベルセンサは、上限値を検出するための1接点検出型であって、下限値がヒステリシスによるリセットに基づき検知する反射型レベルセンサであることを特徴とするものである。

【0017】請求項5の成形機の原料供給量の自動設定が可能な射出成形機に係る発明は、上記目的を達成するため、請求項1乃至4のいずれかに記載の成形機の原料供給量の自動設定が可能な射出成形機において、制御装置は、メインスクリュおよびフィードスクリュの駆動量

5

スクリュの回転を停止させ、可塑化した原料を射出する射出機への原料供給量を自動的に設定するための射出成形機の原料供給量自動設定方法であって、原料供給装置を最大出力に対して所定の割合で駆動すると共に、加熱筒の原料供給口内の原料のレベルを検知し、加熱筒内に原料を充満させて原料のレベルが設定された所定の上限値よりも所定時間以上連続して高くなったことを検出した場合には原料充満確認信号を出力して原料供給装置の駆動を停止し、原料のレベルが設定された所定の下限値よりも低くなったことを検出した場合には原料供給装置を駆動し、最初の原料充満確認信号の出力から所定のサンプリング回数が完了するまでのメインスクリュと原料供給装置の駆動量をサンプリングし、該サンプリングされたメインスクリュおよび原料供給装置の駆動量と、前記原料供給装置の最大出力に対する駆動の割合と、加熱筒内の原料の充満に対する設定係数とに基づいて原料の供給量を設定するための演算を行うことを特徴とするものである。

【0019】請求項7の射出成形機の原料供給量自動設定方法に係る発明は、上記目的を達成するため、請求項6に記載の射出成形機の原料供給量自動設定方法において、原料の供給量を設定するための演算は、サンプリングされたメインスクリュと原料供給装置の駆動量の比を求め、該求められた比に、原料供給装置の最大出力に対する駆動の割合と、加熱筒内の原料の充満に対する設定係数とを乗じることを特徴とするものである。

【0020】請求項8の射出成形機の原料供給量自動設定方法に係る発明は、上記目的を達成するため、請求項6または7のいずれかに記載の射出成形機の原料供給量自動設定方法において、原料のレベルが所定の上限値よりも所定時間以上連続して高くなったことを最初に検出してからサンプリングが完了するまでのメインスクリュおよび原料供給装置の駆動量をサンプリングする要素は、それぞれの駆動時間であることを特徴とするものである。

【0021】請求項9の射出成形機の原料供給量自動設定方法に係る発明は、上記目的を達成するため、請求項6乃至8のいずれかに記載の射出成形機の原料供給量自動設定方法において、加熱筒内の原料の充満に対する設定係数は、(1.85乃至1.95)の範囲内における数値

(5)

特開平9-225964

7

内に供給されて前方に搬送される原料のレベルが安定して正確に検出される。そして、制御装置により、加熱筒内の原料のレベルが上限値よりも所定時間以上連続して高くなったことを検出した場合には原料充填確認信号を出力してフィードスクリュの回転駆動を停止させ、原料のレベルが設定された所定の下限値よりも低くなったことをレベルセンサのヒステリシスによるリセットに基づき検出した場合にはフィードスクリュを回転駆動させる。メインスクリュは、回転駆動されて供給された原料を可塑化しながら加熱筒の前方に搬送し、可塑化した原料が加熱筒の前方に貯留されることにより所定の位置まで後退され、計量が完了したことにより回転駆動が停止されると共に前進されて射出を行う。

【0023】制御装置は、最初の原料充填確認信号の出力から加熱筒内に供給された原料の所定のサンプリング回数が完了するまでのメインスクリュとフィードスクリュの駆動時間をサンプリングし、該サンプリングされた駆動時間の比を求め、この比に、原料供給装置の最大出力に対する駆動の割合と、加熱筒内の原料の充填に対する設定係数とを乗じる演算を行い、この演算結果から原料の供給量を設定すべくフィードスクリュの回転を設定・制御する。

【0024】また、本発明に係る射出成形機の原料供給量の自動設定方法では、成形機の射出機構への原料の供給量の自動設定方法では、加熱筒内の原料のレベルが設定された所定の上限値よりも所定時間以上連続して高くなったことを検出した場合に、原料充填確認信号を出力して原料供給装置の駆動を停止することにより、原料供給装置により供給される原料の瞬間的なレベルを検知することがないため、加熱筒内の適正な原料の充填が正確に安定して確認される。そして、サンプリングしたメインスクリュおよび原料供給装置の駆動時間の比を求め、この比と、原料供給装置の最大出力に対する駆動の割合と、加熱筒内の原料の充填に対して0.85乃至0.95の範囲の設定係数とを乗じる演算を行い、この演算結果から原料供給装置の駆動を設定・制御する。

【0025】

【発明の実施の形態】本発明に係る射出成形機の一実施の形態について、図1および2に基づいて説明する。本発明に係る原料供給量の自動設定が可能な射出成形機

8

原料供給装置1が設けられている。

【0027】加熱筒6は、バンドヒータ等（図示を省略した）の加熱温度調節装置が設けられ、供給された原料を適切な温度で加熱溶解することにより可塑化させるよう構成されている。回転駆動手段8は、袖圧または電気モータよりなるもので、メインスクリュ7を軸回りに回転駆動する。メインスクリュ7を回転させる単位時間あたりの回転数、すなわち回転速度は原料の種類等の成形条件によって任意に設定される。回転駆動手段8の駆動によりメインスクリュ7を回転させると、原料落下口10から加熱筒6内に供給された原料が加熱・混練されて可塑化し、加熱筒6の前方に搬送されて貯留されるため、その反作用によりメインスクリュ7が後退する。

【0028】射出駆動手段9は、所定の位置まで後退したメインスクリュ7を前進させることにより、加熱筒6の前方に貯留している可塑化された原料を押し出してノズル5から射出させるものである。射出する原料の計量は、メインスクリュ7の後退位置から前進位置までのストローク量によって決定される。そのため、射出駆動手段9には、メインスクリュ7の後退位置を検出するために、リミットスイッチ等の検出手段（図示を省略した）が設けられている。メインスクリュ7が所定位置まで後退、すなわち計量が完了したら、メインスクリュ7の回転を停止し、射出駆動手段9の駆動によりメインスクリュ7を前進駆動して原料を射出する。メインスクリュ7の後退位置（計量）およびメインスクリュ7を前進させる速度は成形する製品等の成形条件によって任意に設定される。

【0029】原料供給装置1は、従来より知られているように、フィードシリンダ21と、このフィードシリンダ21内に回転可能に嵌挿されたフィードスクリュ22と、このフィードスクリュ22を回転させる単位時間あたりの回転数、すなわち回転速度を調節可能に駆動する駆動手段23とを有している。この実施の形態における原料供給装置1と射出機構2との間には、フィードシリンダ21内を搬送される原料を、加熱筒6の原料落下口10に連絡するための連絡通路25を備えている。

【0030】図2に示すように、フィードシリンダ21の後方端（図の右方）近傍には上方に開口する原料落下口21aが形成されており、この原料落下口21aには

(6)

特開平9-225964

9

10

他方端近傍に形成されているため、フィードスクリュ22は、原料排出口21bとほぼ対応する部分に羽根22aが設けられておらず、後方端から原料排出口21bまでと、原料排出口21bから前方端までとは羽根22aが逆方向に形成されている。

【0031】レベルセンサ24は、加熱筒6の原料落下口10内の原料のレベルを検知するもので、距離設定形光電スイッチやディスタンスセンサ、ビームセンサ等のような普通光や赤外線を用いた、あるいは超音波を用いた反射型のものが採用される。レベルセンサ24は、検出ビームBを放射し、加熱筒6の原料落下口10内の原料により反射された検出ビームBを受信することにより加熱筒6の原料落下口10内の原料が設定された所定の上限値のレベルに達したことを検知する。レベルセンサ24は、上限値および下限値の両レベルを検出する2接点検出型のものを用いることも可能ではあるが、このものは高価で大型であるため、この実施の形態においては上限値のレベルを検知し、下限値をヒステリシスによるリセットに基づき検知する1接点検出型の安価でコンパクトなものを採用している。この実施の形態における反射型のレベルセンサの具体的な例としては、距離設定形光電スイッチとしてオムロン株式会社製のE3S-CL2型を使用し、ディスタンスセンサとして竹中電子工業株式会社製のDL-S100TC型を使用し、またビームセンサとしてサンクス株式会社製のEQ-34型を使用した。

【0032】図5に示すように、レベルセンサ24が検知する上限値のレベル（上限レベルUしという）は、メインスクリュ7のねじ山7aの上面から例えば10～15mmの位置に設定され、下限値のレベル（下限レベルDしという）は、レベルセンサ24のヒステリシス差の範囲を超えた上限レベルUしから例えば7mm下方にレベルセンサ24の固有の特性により自動的に設定されている。このため、通常上限レベルUしから5～10mm程度下方でヒステリシスに基づくりセットがされるレベルセンサを選択すれば、上限のみ検知できるセンサで良いことから安価であり、且つオペレータが下限の設定をする必要がなくなるといった利点も生ずる。そして、レベルセンサ24は、加熱筒6内の原料のレベルが上限レベルUしを越えた位置にあるときにON信号を出力し、

ら連絡通路内に落下するため（図4の左側、原料落下側という）、レベルセンサ24は、落下する原料の影響をなるべく受けないように、原料落下側とは反対側（図4の右側）に設けられている。さらに、加熱筒6の原料落下口10の前では、原料供給装置1により連絡通路25を介して原料が落下し、且つ、メインスクリュ7が原料に払い込んで加熱筒6内を前方に搬送するため、原料レベルが安定していない場合があるので、図2に示すように、レベルセンサ24のレベル検知点Pは、加熱筒6の原料落下口10の後方に合わせられている。レベルセンサ24の取付フランジ24aには、加熱筒6内で可塑化された原料から発生するガス等を放出させるための貫通孔または間隙が適宜設けられている（図示を省略した）。

【0034】制御装置26は、CPU30、入力部31、出力部32、記憶部33および設定・表示部34をそれぞれバスラインにより接続して構成されてなるもので、原料を加熱筒6に供給するフィードスクリュ22の回転数を設定・制御するための演算を行うものである。

【0035】CPU30は、入力部31等からのデータに基づいて後述する方法によりフィードスクリュ22の適切な回転数、すなわち原料の供給量を演算し、出力部32等に制御信号を出力するものである。

【0036】入力部31は、レベルセンサ24が接続されており、このレベルセンサ24から出力されたONおよびOFF信号が入力される。また、入力部31には、アクチュエータのリミットスイッチや操作スイッチ等（図示を省略した）が接続されている。入力部31は、確認タイマ（図示を省略した）を備えている。図6は、レベルセンサ24の作動と、確認タイマの作動と、原料充填確認信号の出力との関係を示したもので、（a）はレベルセンサ24から入力部31に入力されたON信号が設定された時間Tsよりも短い場合、（b）はレベルセンサ24から入力部31に入力されたON信号が設定された時間Tsに達した場合を示している。

【0037】レベルセンサ24から入力部31に入力されたON信号が設定された確認タイマの計時時間Tsよりも短い（a）の場合には、原料充填確認信号は出力されない。一方、ON信号が設定された確認タイマの計時時間Tsよりも連続して長い（b）の場合には、加熱筒

(7)

特開平9-225964

11

すると(S2)、制御装置26の入力部31の確認タイマがON信号の出力時間の計時を開始する(S3)。次に、確認タイマにより計時されたON信号の出力時間が設定された時間Tsに達したかを判断し(S4)。ON信号の出力時間が時間Tsに達している場合には原料充填確認信号が出力され(S5)、フィードスクリュ22の回転が停止される(S6)。一方、ON信号の出力時間が時間Tsに達していない場合には確認タイマがリセットされる(S7)。そして、メインスクリュ7の回転駆動により加熱筒6内の原料がレベルセンサ24のヒステリシス差の範囲を越える下限値D1まで下降すると(S8)、レベルセンサ24によりOFF信号が出力されて原料充填確認信号がリセットされる(S9)。なお、原料充填確認信号は、設定時間Tsを計時後確認タイマから出力されるタイマ信号そのものであってよいし、その信号に基づいて出力される他の信号であってもよい。このようにして、レベルセンサ24のON作動が所定の時間より短い場合は、落下中の原料の一部や不安定な原料レベルを検知しているとみて、これをノイズとして除外し、所定の時間(Ts)ON作動が継続する場合のみ原料充填レベルを確認したものとして原料充填信号が出力され、フィードスクリュ22の駆動手段23の回転が停止されるのである。

【0039】出力部32は、メインスクリュ7の回転駆動手段8、射出駆動手段9およびフィードスクリュ22の駆動手段23に接続されており、メインスクリュ7の回転駆動手段8および射出駆動手段9を設定された回転数、タイミングおよびストローク等で制御すると共に、CPU30により演算されたフィードスクリュ22の適切な回転数の制御信号を受け取ってフィードスクリュ22の駆動手段23を制御する。

【0040】記憶部33は、所定回数にわたってサンプリングするメインスクリュ7およびフィードスクリュ22の回転駆動時間TmおよびTf等を格納し、必要に応じてサンプリングされた回転駆動時間TmおよびTf等のデータをCPU30や設定・表示部34に出力する。

【0041】設定・表示部34は、キーボード等の入力手段と、CRT等の表示手段からなるもので、原料の供給量自動設定を行うための自動設定スイッチが設けられている(図示を省略した)。入力手段により、メインス

12

は、概略、メインスクリュ7を所定の回転数で回転させると共に、フィードスクリュ22を設定した回転数で回転させ、メインスクリュ7とフィードスクリュ22との駆動量の比を求め、この比に加熱筒6内の原料の充填に対する設定係数と、フィードスクリュ22の駆動の最大出力に対する設定された回転数の割合とを乗じてフィードスクリュ22の回転数設定値を演算するものである。なお、本発明に係る原料の供給量自動設定方法は、成形作業の開始前に行うことができることは勿論のこと、成形途中に原料の供給量が適合しなくなった場合に行うこともできる。

【0044】以下に、本発明に係る原料の供給量自動設定方法を詳細に説明する。自動設定を行う際には、まず最初に、制御装置26の設定・表示部34の自動設定スイッチをONにし(S11)、次に、フィードスクリュ22の回転数 $n = X\%$ を設定入力する(S12)。設定するフィードスクリュ22の回転数 n は、サンプリングに要する時間の短縮化とサンプリングに用いる原料の少量化を図るため、フィードスクリュ22の有する最大回転数能力(最大出力)、すなわち100%に設定することが望ましいが、しかしながら、短時間で加熱筒6の原料落下口10に原料を供給すると、加熱筒6内で可塑化される原料から発生するガスの脱気等に影響を及ぼすため、このような悪影響が及ばないように任意(X%)に設定される。

【0045】フィードスクリュ22を回転数 $n = X\%$ で回転駆動させて加熱筒6に原料を供給すると共に、メインスクリュ7を回転駆動させて加熱筒6内に供給された原料を可塑化しながら加熱筒6の前方に搬送し、メインスクリュ7が後退して計量を開始した後、原料充填確認信号が最初に出力されたら、メインスクリュ7とフィードスクリュ22の駆動量としてそれぞれの駆動時間のサンプリングを開始し、各駆動時間を積算してTm、Tfを求める(S13)。このサンプリングは、所定の回数だけ繰り返される。

【0046】次に、メインスクリュ7の回転駆動により加熱筒6内に供給された原料が可塑化され、メインスクリュ7が所定の位置まで後退することにより計量が完了したかを判断する(S14)。S14において計量が完了していない場合には、原料充填確認信号が出力されて

(8)

特開平9-225964

13

し(S18)。次に所定回数サンプリングされた駆動時間 T_m および T_f の合計値を算出すると共に、この合計された駆動時間 T_m と T_f との比に設定係数 Y とフィードスクリュ22の設定された回転数 n とを乗じてフィードスクリュ22の回転数設定値を n_f を演算する(S19)。

【0047】設定係数 Y は、加熱筒6内に原料を充填させた状態、すなわち100%の状態に対して、実際に原料を可塑化させた際に最適の結果となった加熱筒6内に供給された原料の量の割合であり、経験的に85～95%、好ましくは90%程度に設定される。

【0048】演算された回転数 n_f をフィードスクリュの回転数設定値とし(S20)、自動設定スイッチがOFFとなって自動設定を終了する(S21)。なお、ここでは、S12におけるフィードスクリュの回転数 n 、およびS19、S20におけるフィードスクリュの回転数 n_f を、共に100%の回転数に対する割合(%)として示しているが、回転数そのものの値によって示してもよいことはいうまでもない。

【0049】

【発明の効果】本発明によれば、最初の原料充填確認信号の出力から計量が完了するまでのメインスクリュと原料供給装置の駆動時間をサンプリングし、該サンプリングされたメインスクリュおよび原料供給装置の駆動時間の比を求め、この求められた比に、前記原料供給装置の最大出力に対する駆動の割合と、加熱筒内の原料の充填に対する設定係数とを乗じる演算を行うため、メインスクリュとフィードスクリュとのそれぞれについて、一回転当たりの原料供給量を使用する原料毎に係数として設定入力する必要がなく、また演算する内容を簡単なものとすることができる。

【0050】また本発明によれば、反射型のレベルセンサを加熱筒の原料供給口の上方にメインスクリュを望むようにフィードスクリュの軸を回避して原料の落下側とは反対側に設けることにより加熱筒の原料供給口内の原料のレベルを検知し、しかも、加熱筒内に原料を充填させて原料のレベルが設定された所定の上限値よりも所定時間以上連続して高くなったことを検出した場合には原料充填確認信号を出力して原料供給装置の駆動を停止させるため、加熱筒に供給される原料の一時的なレベルの

14

【0051】さらに本発明において、加熱筒の原料供給口の後方の原料のレベルを検知するようにレベルセンサを設けた場合にあっては、原料のレベルをさらに安定して検出することができる。また、上限値を検出し、下限値をヒステリシスによるリセットに基づき検知する1接点検出型レベルセンサを用いた場合にあっては、安価でコンパクトなものとすることができ、且つ、射出成形を行う際のオペレータの設定の煩わしさを半減させることができる。

10 【0052】上記のことから、本発明によれば、比較的簡単且つ安価な装置を用いて、原料の種類にかかわらず射出成形機の原料供給装置の設定を適正に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る原料供給装置の自動設定が可能な射出成形機の一実施の形態を示す要部概念図である。

【図2】図1における原料供給装置を含む部分拡大図である。

20 【図3】レベルセンサのフィードスクリュに対する取付け位置を示す平面図である。

【図4】図3の断面側面図である。

【図5】レベルセンサのONおよびOFF信号を出力する上限レベルと下限レベルを示す図である。

【図6】レベルセンサの作動と、確認タイマの作動と、原料充填確認信号の出力との関係を示した説明図である。

【図7】レベルセンサによるフィードスクリュの制御を示すフローチャートである。

30 【図8】本発明に係る原料の供給装置設定方法を示すフローチャートである。

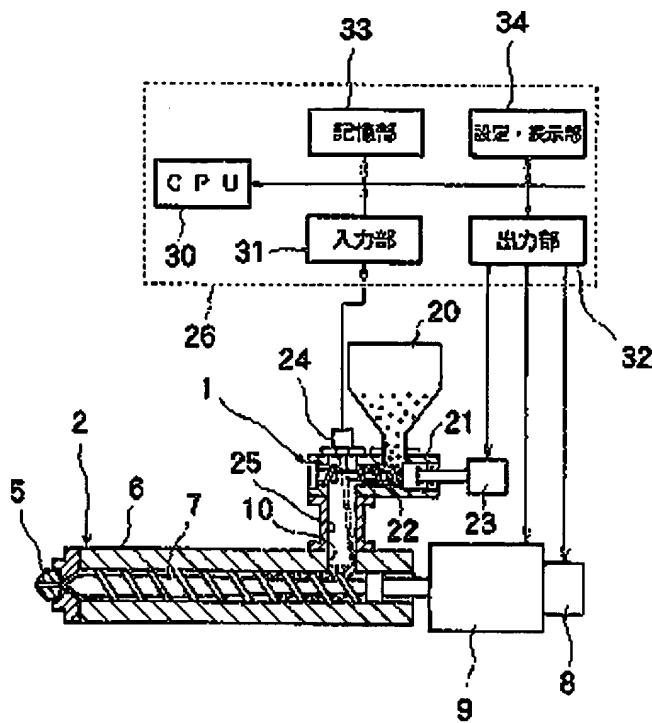
【符号の説明】

- 1 原料供給装置
- 2 射出機
- 6 加熱筒
- 7 メインスクリュ
- 8 回転駆動手段
- 9 射出駆動手段
- 10 原料落下口(原料供給口)
- 21 フィードシリンダ
- 22 フィードスクリュ

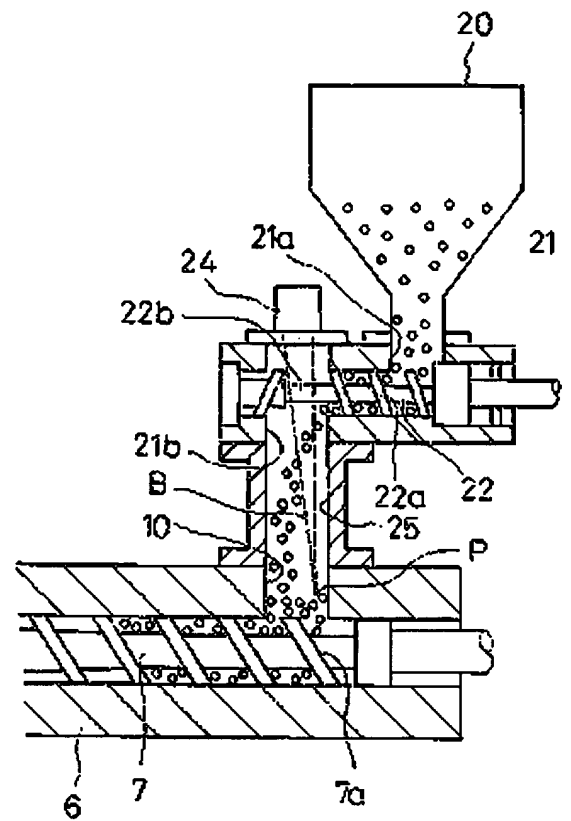
(9)

特開平9-225964

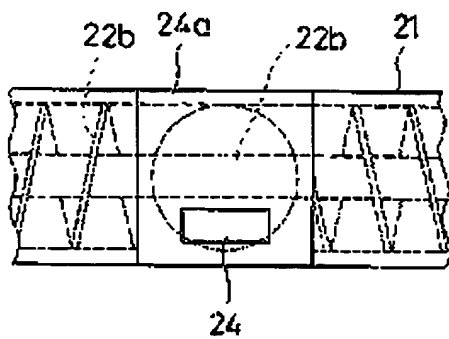
【図1】



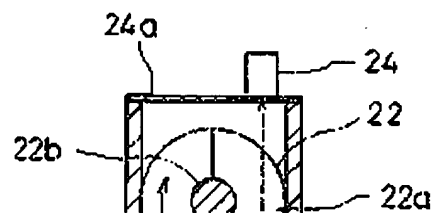
【図2】



【図3】



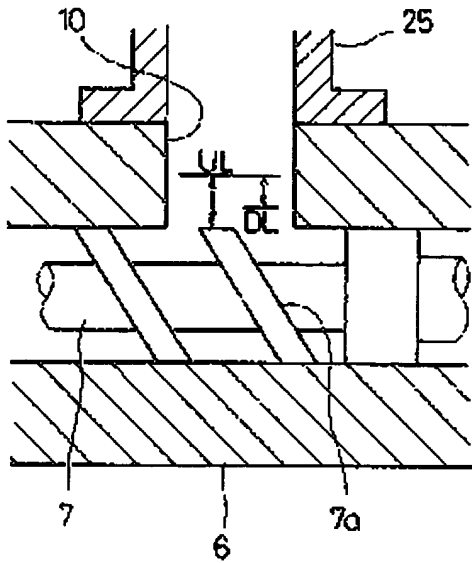
【図4】



(10)

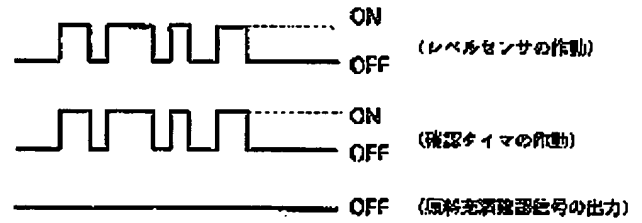
特開平9-225964

【図5】

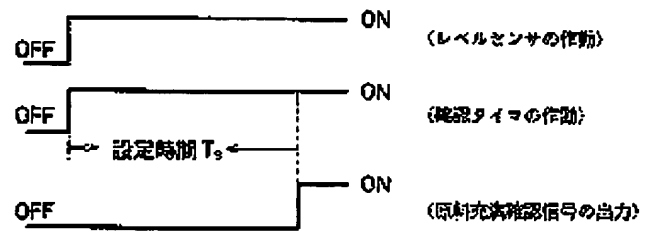


【図6】

(a)



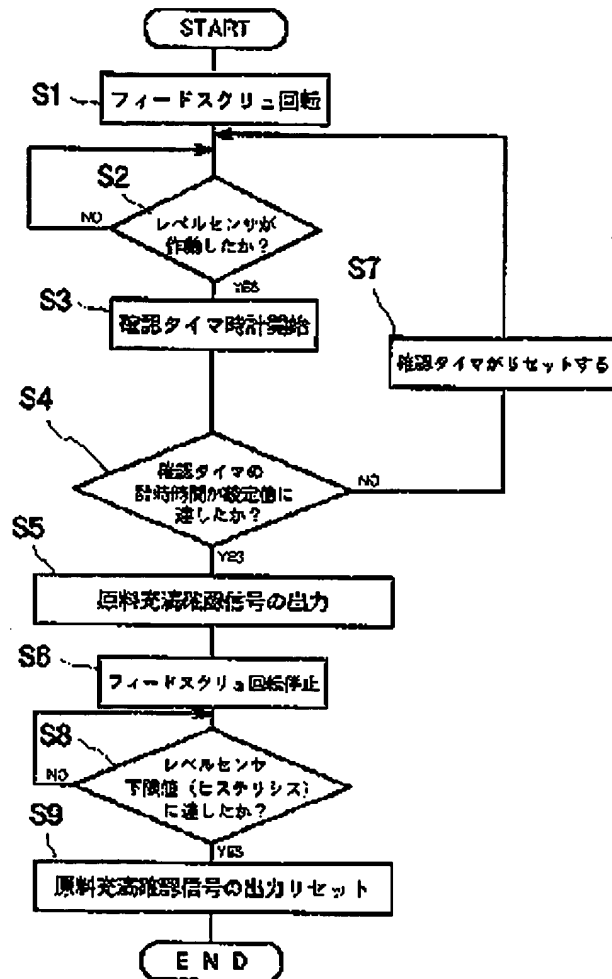
(b)



(11)

特開平9-225964

【図7】



【図8】

